



**A EXPOSIÇÃO À POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E A RELAÇÃO COM A
DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

Huender José Cardoso de Miranda^a, Sandra Magali Heberle^{b*}, Nelson Barros^c, Michele dos Santos Gomes da Rosa^d.

- a) FSG Centro Universitário
- b) Faculdade Inedi - Cesuca.
- c) FP-ENAS, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal.
- d) Universidade de Lisboa, Portugal.

*Autor correspondente (Orientador)
Sandra Magali Heberle, endereço: Rua Silvério Manoela da
Silva, 160. Bairro Colinas – Cachoeirinha/RS

Palavras-chave:

Poluição atmosférica. Sistema
Respiratório. Doença Pulmonar
Obstrutiva Crônica.

INTRODUÇÃO/FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: O ar que respiramos é imprescindível para a manutenção da vida e controle da saúde individual e coletiva. Porém, com o advento da industrialização, os níveis de partículas tóxicas no ar aumentaram muito em comparação com tempos anteriores, devido à queima de combustíveis fósseis (BRAGA *et al.*, 2001). Com isso, observou-se um crescimento nos números de disfunções respiratórias em populações sujeitas a altas exposições a ozônio (O₃), material particulado (MP), óxidos de nitrogênio (NO₂), Dióxido de Enxofre (SO₂) e Monóxido de Carbono (CO) (BRAGA *et al.* 2001; RUSSO, 2010; DAPPER *et al.*, 2016), principalmente, aquelas com doenças pulmonares pré-existentes, como a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) (SCHIKOWISKI *et al.*, 2014). Isso tem gerado sérias preocupações nos últimos anos e, em consequência, tem motivado muitas pesquisas. Em vista disso, esta revisão tem por finalidade a caracterização da relação do aparecimento ou intensificação da DPOC em locais com alto acúmulo de poluentes, além de evidenciar as pesquisas e resultados encontrados, recentemente, sobre o tema.

MATERIAL E MÉTODOS: Este estudo consiste em uma revisão de literatura, realizada por um levantamento bibliográfico de bases de dados internacionais e nacionais do intervalo de 2016 a 2018, sobre a atual situação das pesquisas relacionadas aos efeitos deletérios da poluição atmosférica em pessoas com DPOC. **RESULTADOS E**

DISCUSSÕES: Relacionam-se os poluentes com uma série de alterações fisiológicas, como a redução de função pulmonar, volumes e capacidades pulmonares e, em casos mais

frequentes, de agudizações e exacerbações da DPOC em várias partes do mundo. Nisso, têm-se desde o número elevado de tráfego de veículos nas grandes cidades até a exposição ocupacional como fatores predizentes às complicações respiratórias (NITSCHKE *et al.*, 2016). Em pacientes com DPOC, evidencia-se uma perda de função pulmonar muito mais acelerada e elevada, quando realizada comparação com pessoas saudáveis, devido à fragilidade do sistema respiratório, à hiperinsuflação gasosa e ao acúmulo de partículas presentes no ar (MANIGRASSO, 2017). Também, observou-se aumento nos casos de exacerbações e hospitalizações de pessoas que moravam em locais próximos das grandes concentrações de pessoas e veículos, além de efeitos cumulativos de pessoas que sempre moraram em locais assim (TAGIYEVA *et al.*, 2017). Além disso, atualmente, estuda-se biomarcadores circulantes que podem prever uma exposição anormal aos poluentes atmosféricos mais comuns, como o MP e o NO₂ (KRASUKOPF *et al.*, 2017).

CONCLUSÃO: Constata-se que há uma intensa relação entre as altas concentrações de poluentes e o aparecimento/consolidação da DPOC, bem como na sua exacerbação, encontrando os poluentes, em quase toda sua essência, como importante agente acumulativo das vias aéreas e redutor da função pulmonar dos doentes com DPOC.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, N. C. R.; NETO, J. L. S. Subsistema Físico-Químico: análise da poluição do ar e hospitalizações por DPOC. **Revista de Geografia**. (Recife) V. 33, N. 4, 2016.

ARBEX, M. A.; SANTOS, U. P.; MARTINS, L. C.; SALDIVA, P. H. N.; PEREIRA, L. A. A.; BRAGA, A. L. F. A poluição do ar e o sistema respiratório. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. 38(5): 643-655, 2012.

BARNES, P. J.; SHAPIRO, S. D.; PAUWELS, R. A. Chronic obstructive pulmonary disease: molecular and cellular mechanisms [s.n.]. **European Respiratory Journal**. n. 22, p. 672–688, 2003.

BRAGA, A.; BÖHM, G. M.; PEREIRA, L. A. A.; SALDIVA, P.; Poluição atmosférica e saúde humana. **Revista USP**, São Paulo, n.51, p. 58-71, 2001.

BREYSSE, P. N.; DELFINO, R. J.; DOMINICI, F.; ELDER, A. C. P.; FRAMPTOM, M. W.; FROINES, J. J. R.; GEYH, A. S.; GODLESKI, J. J.; GOLD, D. R.; HOPKE, P.

K.; KOUTRAKIS, P.; Li, N.; OBERDORSTER, G.; PINKERTON, K. E.; SAMET, J. M.; UTELL, M. J.; WEXLER, A. S. 'US EPA particulate matter research centers: summary of research results for 2005–2011', **Air Quality, Atmosphere, and Health**. (6) 333–355, 2013.

BROOK, R. D.; RAJAGOPALAN, S.; POPE, C. A.; BROOK, J. R.; BHATNAGAR, A.; DIEZROUX, A. V.; HOLGIUM, F.; HONG, Y.; LUEPKER, R. V.; MITTLEMAN, M. A.; PETERS, A.; SISCOVCK, D.; SMITH, S. C. Jr.; WHITSEL, L.; KAUFMAN, J. D. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**. 121(21):2331–78, 2010.

CASAS HERRERA, A. DE OCA, M. M.; VARELA, M. V.; AGUIRRE, C.; SCHIAVI, E.; JARDIM, J. R. PUMA TEAM. COPD underdiagnosis and misdiagnosis in a high-risk primary care population in four Latin American countries. A key to enhance disease diagnosis: the PUMA study. **PLoS One**. 11:e0152266, 2016.

CHATKIN, G.; CHATKIN, J. M.; AUED, G.; PETERSEN, G. O.; JEREMIAS, E. T.; THIESEN, F. V. Avaliação da concentração de monóxido de carbono no ar exalado em tabagistas com DPOC. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. vol.36 n.3, 2010.

CHEN, C.; ZHAO, B.; WESCHLER, Ch. J. 'Assessing the Influence of Indoor Exposure to 'Outdoor Ozone' on the Relationship between Ozone and Short-term Mortality in U.S. Communities' **Environmental Health Perspectives**. (120/2) 235–240, 2012.

CHI, M. C.; GUO, S. E.; HWANG, S. L.; CHOU, C. T.; LIN, C. M.; LIN, Y. C. Exposure to Indoor Particulate Matter Worsens the Symptoms and Acute Exacerbations in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients of Southwestern Taiwan: a Pilot Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. 14, 4, 2017.

COSTA, A. F.; HOEK, G.; BRUNEKREEF, B.; LEONA, A. C. M. P. Effects of NO₂ exposure on daily mortality in São Paulo, Brazil. **Environmental Research**. 159:539–544, 2017.

DAPPER, S. N.; SPOHR, C.; ZANINI, R. R. Poluição do ar como fator de risco para a saúde: uma revisão sistemática no estado de São Paulo. **Estudos avançados**. 30 (86), 2016.

DE OCA, M. M.; VARELA, M. V. L.; ACUNA, A.; SCHIAVI, E.; REY, M. A.; JARDIM, J.; CASAS, A.; TOKUMOTO, A.; TORRES DUQUE, C. A.; RAMÍREZ- VENEGAS, A.; GARCÍA, G.; STIRBULOV, R.; CAMELIER, A.; BERGNA, M.; COHEN, M.; GUZMÁN, S.; SÁNCHEZ, E. ALAT-2014 chronic obstructive pulmonary disease (COPD) clinical practice guidelines: questions and answers. **Archivos Bronconeumologia**. 51: 403–416, 2015.

EISNER, M. D.; ANTHONISEN, N.; COULTRAS, D.; KUENZLI, N.; PEREZ-PADILLA, R.; POSTMA, D.; ROMIEU, I.; SILVERMAN, E. K.; BALMES, J. R.; COMMITTEE ON NONSMOKING COPD, ENVIRONMENTAL AND OCCUPATIONAL HEALTH ASSEMBLY. An official American Thoracic Society public policy statement: novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonary disease. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**. 182: 693–718, 2010.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Luxembourg: **Publications Office of the European Union**, 2013. Acesso em: 25 jun. 2018.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Luxembourg: **Publications Office of the European Union**, 2016. Acesso em: 02 ago. 2018.

EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY. **European Lung White Book**. Sheffield, 2013. Acesso em: 03 jun. 2018.

GERAVANDI, S.; SICARDI, P.; KHANIABADI, Y. O.; DE MARCO, A.; GHOMEISHI, A.; GOUDARZI, G.; MAHBOUBI, M.; YARI, A. R.; BOBARADARAN, S.; HASSANI, G.; MOHAMMADI, M. J.; SADEGHI, S. A comparative study of hospital admissions for respiratory diseases during normal and dusty days in Iran. **Environmental Science and Pollution Research**, 2017.

GOLD. **Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD** – 2016. Disponível em: <<http://goldcopd.org/global-strategy-diagnosis-management-prevention-copd-2016>>. Acesso em: 03 jun. 2018.

GUYTON, A. C. Fisiologia humana. 6. ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 1985.

HANSEN, S. J. *Managing Indoor Air Quality*. **Lilburn: Fairmont Press**, 1991.

HERRERA, A. C.; DE OCA, M. M.; VARELA, M. V. L.; AGUIRRE, C.; SCHIAVI, E.; JARDIM, J. R.; PUMA TEAM. COPD underdiagnosis and misdiagnosis in a high-risk primary care population in four Latin American countries. A key to enhance disease diagnosis: the PUMA study. **PLoS One**. 11: e0152266, 2016.

HOEKMAN S.K. & ROBBINS C. Review of the effects of biodiesel on NOx emissions. **Fuel Processing Technology**, v. 96, p. 237-249, 2012.

IEMA – INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Relatório da qualidade do ar – Grande Vitória 2013**. Disponível em: <[http://www.meioambiente.es.gov.br/download/Relat%C3%B3rio Anual de Qualidade e do Ar 2013.pdf](http://www.meioambiente.es.gov.br/download/Relat%C3%B3rio_Anual_de_Qualidade_do_Ar_2013.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2018.

II CONSENSO BRASILEIRO SOBRE DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA – DPOC – 2004. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. 2004.

KHANIABADI, Y. O.; DARYANOOSH, S. M.; HOPKE, P. K.; FERRANTE, M.; DE MARCO, A.; SICARD, P.; CONTI, G. O.; GOUDARZI, G.; BASIRI, H.; MOHAMMADI, M. J.; KEISHAMSK, F. Acute myocardial infarction and COPD attributed to ambient SO₂ in Iran. **Environmental Research**. 156:683–687, 2017.

KRAUSKOPF, J.; CAIMENT, F.; VELDHOVEN, K. V.; CHADEAU-HYAM, M.; SINHARAY, R.; CHUNG K. F. The human circulating miRNome reflects multiple organ disease risks in association with short-term exposure to traffic-related air pollution. **Environment International**. 113:26–34, 2018.

KURIYAMA, G. S.; MOREIRA, J. C.; SILVA, C. R. S. Nitrogen dioxide (NO₂) occupational exposure assessment on Rio de Janeiro's city traffic wards. **Cadernos de Saúde Pública**. 13(4):677-683, 1997.

LAUMBACH, R. J.; KIPEN, H. M. Respiratory health effects of air pollution: update on biomass smoke and traffic pollution. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**. 129:3–11, 2012.

MACINTYRE, A. J. **Ventilação Industrial e Controle da Poluição** / Archibald Joseph Macintyre. – 2.ed. – [Reimpr]. – Rio de Janeiro :LTC, 2016.

MAGZAMEN, S.; ORON, A. P.; LOCKE, E. R.; FAN, V. S. Association of ambient pollution with inhaler use among patients with COPD: a panel study. **Occupational and Environmental Medicine**. 75(5):382-388, 2018.

MANIGRASSO, M.; NATALE, C.; VITALI, M.; PROTANO, C.; AVINO, P. Os peões em ambientes de tráfego: Doses respiratório de partículas ultrafinas. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. 14:88, 2017.

NI, Y.; Wu, S.; JI, W.; CHEN, Y.; ZHAO, B.; SHI, S.; TUA, S.; LI, W.; PAN, L.; DENG, F.; GUO, X. The exposure metric choices have significant impact on the association between short-term exposure to outdoor particulate matter and changes in lung function: Findings from a panel study in chronic obstructive pulmonary disease patients. **Science of the Total Environment**. 542:264–270, 2016.

NITSCHKE, M.; APPLETON, S. L.; LI, Q.; TUCKER, G. R.; SOUZA, B.; BI, P.; PISANIELLO, D. L.; ADAMS, R. J. Reduções de função pulmonar associadas com densidade de veículo a motor na doença pulmonar obstrutiva crônica: um estudo de corte transversal. **Respiratory Research**. 17:138, 2016.

RIBAS, W. F.; BILOTTA, P.; JANISSEK, P. R.; FILHO, M. A. S. C.; NETO, R. A. P. Influência do combustível (diesel e biodiesel) e das características da frota de veículos do transporte coletivo de Curitiba, Paraná, nas emissões de NOx. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v.21 n.3:437-445, 2016.

RODRIGUES, R. R.; MIRAVITLLES, M. Conferencia de consenso sobre enfermedad pulmonary obstructive cronica. **Archivos Bronconeumologia**. 39, 5-6, 2003.

RUFINO, R.; COSTA, C. H. Etiopatogenia da DPOC. **Pulmão RJ**. 22(2):9-14, 2013.

RUSSO, P. R. A qualidade do ar no município do Rio de Janeiro : análise espaço-temporal de partículas em suspensão na atmosfera. **Revista de Ciências Humanas**, v.10, n.1, p.78-93, 2010.

SCHIKOWISKI, T.; MILLS, I.; ANDERSON, H.R.; COHEN, A.; HANSELL, A.; KAUFFMANN, F.; KRAMER, U.; MARCON, A.; PEREZ, L.; SUNYER, J.; PROBST-HENSCH, N.; KUNZLI, N. Ambient air pollution: a cause of COPD? **European Respiratory Journal**. 43, 250–263, 2014.

SCHIKOWSKI, T.; RANFT, U.; SUGIRI, D.; VIERKOTTER, A.; BRUNING, T.; HARTH, V.; KRAMER, U. Decline in air pollution and change in prevalence in respiratory symptoms and chronic obstructive pulmonary disease in elderly women. **Respiratory Research**. 11(1):113, 2010.

SIU, A.L.; DOMINGO, K. B.; GROSSMAN, D. C.; DAVIDSON, K. W.; EPLING, J. W. Jr.; GARCÍA, F. A.; GILLMAN, M.; KEMPER, A. R.; KRIST, A. H.; KURTH, A. E.; LANDEFELD, C. S.; MANGIONE, C. M.; HARPER, D. M.; PHILLIPS, W. R.; PHIPPS, M. G.; PIGNONE, M. P. Screening for chronic obstructive pulmonary disease: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. **JAMA** 315: 1372–1377, 2016.

SHU, J.; LIU, X.; CHU, X.; QIU, J.; ZENG, X.; BAO, H. Effects of PM_{2.5} on phagocytic function of alveolar macrophages in chronic obstructive pulmonary disease mice. **Zhonghua Yi Xue Za Zhi**. 96(4):301-5, 2016.

TAGIYEVA, N.; SADRHA, S.; MOHAMMED, N.; FIELDING, S.; DEVEREUX, G.; TEOE, E.; AYRES, J.; DOUGLAS, J. G. Occupational airborne exposure in relation to Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) and lung function in individuals without childhood wheezing illness: A 50-year cohort study. **Environmental Research**. 153:126–134, 2017.

TALAMO, C.; DE OCA, M. M.; HALBERT, R.; PEREZ-PADILLA, R.; JARDIM, Jr.; MUIÑO, A.; LOPEZ, M. V.; VALDIVIA, G.; PERTUZÉ, J.; MORENO, D.; MENEZES, A. M.; PLATINO TEAM. Diagnostic labeling of COPD in five Latin American cities. **Chest**. 131: 60–67, 2007.

WEINMANN, S.; VOLLMER, W. M.; BREEN, V.; HEUMANN, M.; HNIZDO, E.; VILLNAVE, J. COPD and occupational exposures: a case–control study. **Journal Occupational and Environmental Medicine**. 50:561–569, 2008.

WHO. Review of evidence on health aspects of air pollution — REVIHAAP. **Project Technical report, World Health Organization, Regional Office for Europe**, Copenhagen, Denmark, 2013.